

#2

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JCS78 U.S. PTO  
09/998467  
11/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-364401

出 願 人

Applicant(s):

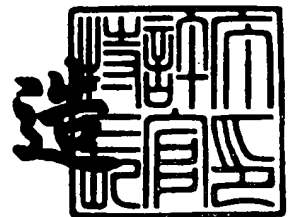
株式会社新川

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3084087

【書類名】 特許願

【整理番号】 S12022

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 東京都武蔵村山市伊奈平2丁目51番地の1 株式会社  
新川内

【氏名】 佐藤 公治

【特許出願人】

【識別番号】 000146722

【氏名又は名称】 株式会社新川

【代理人】

【識別番号】 100075258

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 研二

【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100081503

【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 敏彦

【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100096976

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001753

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体チップの表面に形成されたバンプとリードとを対向させ接合してなる半導体装置であって、

前記バンプにおける前記リードとの対向面には凹部が形成され、前記凹部はその底部と口縁部とを結ぶ誘導斜面を備え、

前記リードは、前記バンプ側から他方側に向け外方に傾斜した被誘導斜面を備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の半導体装置であって、

前記誘導斜面が前記凹部の全周にわたって形成され、かつ前記被誘導斜面が前記リードの前記バンプとの接合点を囲む全周にわたって形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の半導体装置であって、

前記リードにおける前記バンプとの対向面の幅を、前記リードの幅より狭く形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】 半導体チップの表面に形成されたバンプとリードとを対向させ接合するステップを含む半導体装置の製造方法であって、

前記バンプにおける前記リードとの対向面に、凹部であってその底部と口縁部とを結ぶ誘導斜面を備えた凹部を形成するステップと、

前記リードに、前記バンプ側から他方側に向け外方に傾斜した被誘導斜面を形成するステップと、

を更に含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法であって、

前記誘導斜面を前記凹部の全周にわたって形成し、かつ前記被誘導斜面を前記リードの前記バンプとの接合点を囲む全周にわたって形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 に記載の半導体装置の製造方法であって、

前記リードにおける前記バンプとの対向面の幅を、前記リードの幅より狭く形

成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置およびその製造方法に関し、特に、半導体装置の小型化と歩留まりの向上とを実現できる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の組立方式の一種であるテープキャリア方式は、図7に示すように、帯状の耐熱性樹脂フィルムからなるキャリアフィルム2の上面に、導体層からなる多数本のリード76を形成し、このリード76と、半導体チップ78の表面電極であるバンプとを結合し、またこれらを樹脂で封止する等の各種の組立工程を行うものである。

【0003】

このテープキャリア方式では、図8に示すように、キャリアフィルム2の表面に形成されたリード76の先端がキャリアフィルム2の窓部2aからオーバハング（張り出し）しており、このリード76に下方から半導体チップ78を接近させ、上方からヒータを内蔵したボンディングツールで加熱しつつ加圧することにより、リード76とバンプ80とを熱溶融させ、あるいは両者の境界面に導体粉末を分散保持させた溶融樹脂材を塗布しこれを硬化させて結合する。また、近年では、図9に示すように、キャリアフィルム82の表面にリード76を形成し、上下反転した半導体チップ78を上方からリード76に接近させて結合する方式も行われている（フリップチップ方式）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このフリップチップ方式によっても、ファインピッチ化を進めようとするれば不良品が増加し、歩留まりが悪くなるという問題点があった。この不良品を詳細に検査した結果、その接合不良は、リード76がバンプ80の中央を外れた位置に当接した場合に、そのまま加圧されることによって、図10に示すよう

にリード76がバンプ80の上面でスリップし、ずれSが拡大してバンプ80の上面から脱落することに起因していることが判明した。

【0005】

そこで本発明の目的は、リードとバンプとの間の滑りや脱落を防ぎ、これにより半導体装置の一層の小型化と歩留まりの向上を実現できる手段を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

第1の本発明は、半導体チップの表面に形成されたバンプとリードとを対向させ接合してなる半導体装置であって、前記バンプにおける前記リードとの対向面には凹部が形成され、前記凹部はその底部と口縁部とを結ぶ誘導斜面を備え、前記リードは、前記バンプ側から他方側に向け外方に傾斜した被誘導斜面を備えたことを特徴とする半導体装置である。

【0007】

第1の本発明では、バンプとリードとを対向させて加圧すると、バンプの凹部における誘導斜面と、リードにおける被誘導斜面との作用により、リードがバンプの上面の中央に向けて誘導される。したがって、リードがバンプの中央を外れた位置に当接した場合にも、リードのバンプの上面からの脱落が防止され、また、リードが誘導される結果として、バンプの口縁部側からリードに向けて応力が作用するから、リードがバンプ上でよく保持される。したがって、接合がより確実に行われ、半導体装置の一層の小型化と歩留まりの向上を実現できる。

【0008】

第2の本発明は、第1の本発明の半導体装置であって、前記誘導斜面が前記凹部の全周にわたって形成され、かつ前記被誘導斜面が前記リードの前記バンプとの接合点を囲む全周にわたって形成されていることを特徴とする半導体装置である。

【0009】

第2の本発明では、誘導斜面がバンプの凹部の全周に、また被誘導斜面がリードのバンプとの接合点を囲む全周にそれぞれ形成されているので、誘導斜面と被

誘導斜面とによるリードの誘導を、全周方向について期待することができる。

## 【 0 0 1 0 】

第 3 の本発明は、第 1 または第 2 の本発明の半導体装置であって、前記リードにおける前記バンプとの対向面の幅を、前記リードの幅より狭く形成したことを特徴とする半導体装置である。

## 【 0 0 1 1 】

第 3 の本発明では、リードにおけるバンプとの対向面の幅を、リードの幅より狭く形成したので、リードにおけるバンプとの対向面の側端がバンプの誘導斜面に誘導される可能性が向上し、これによりリードをよく誘導できる。また、リード自体の幅が対向面の幅より広いので、リードの強度を確保して変形を抑制でき、ファインピッチ化に好適である。

## 【 0 0 1 2 】

第 4 の本発明は、半導体チップの表面に形成されたバンプとリードとを対向させ接合するステップを含む半導体装置の製造方法であって、前記バンプにおける前記リードとの対向面に、凹部であってその底部と口縁部とを結ぶ誘導斜面を備えた凹部を形成するステップと、前記リードに、前記バンプ側から他方側に向け外方に傾斜した被誘導斜面を形成するステップと、を更に含むことを特徴とする半導体装置の製造方法である。第 4 の本発明では、第 1 の本発明と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 1 3 】

第 5 の本発明は、第 4 の本発明の半導体装置の製造方法であって、前記誘導斜面を前記凹部の全周にわたって形成し、かつ前記被誘導斜面を前記リードの前記バンプとの接合点を囲む全周にわたって形成することを特徴とする半導体装置の製造方法である。第 5 の本発明では、第 2 の本発明と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 1 4 】

第 6 の本発明は、第 4 または第 5 の本発明の半導体装置の製造方法であって、前記リードにおける前記バンプとの対向面の幅を、前記リードの幅より狭く形成することを特徴とする半導体装置の製造方法である。第 6 の本発明では、第 3 の

本発明と同様の効果を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を以下に図面に従って説明する。図1はバンプ10の形成工程を示す正面図である。バンプ10は電解メッキにより形成する。すなわち、まず半導体チップ8の表面における電極（図示せず）以外の部分に、樹脂からなるマスク層4を、シルクスクリン法により形成する。これにより、マスク層4には透孔4aが形成される。次に、この半導体チップ8に電解メッキを施すことによって、電極上で金メッキ層を成長させるが、この金メッキ層の成長は金メッキ層がマスク層4の透孔4aの孔縁に届くまでは行わず、透孔4aの深さの途中までで終了する。ここで、金メッキ層の成長が透孔4aの周壁に沿って進行することから、バンプ10の上面には凹部10aが形成される。そして、マスク層4を溶剤により除去する。

【0016】

図2に示すように、凹部10aは角錐台状をなしており、その底部10bと口縁部10dとを結ぶ誘導斜面10cを備えている。

【0017】

図3はリード6におけるリード側バンプ6aの形成工程を示す側面図である。リード6はメサバンプ法により形成する。すなわち、まずキャリアフィルム12に保持されたリード6のバンプ10に対面する面（図中上面）のうち、長手方向の先端部と基部とに、樹脂からなるマスク層7をシルクスクリン法により形成する（図3（a））。次に、このリード6にハーフエッチングを施す（図3（b））。これにより、リード6においてマスク層7にマスクされていない部分が食刻・除去される。ここで、マスク層7にマスクされているリード6の先端部にはリード側バンプ6aが形成されるが、エッチングがリード6の材料面に均等に作用することから、リード側バンプ6aの側面は、バンプ10に対面する上面側から下面側に向けて外方に傾斜した被誘導斜面6bが形成される。そして、マスク層7を溶剤により除去する。

【0018】



図4に示すように、リード側バンプ6 aの被誘導斜面6 bは、リード側バンプ6 aの全周にわたって形成されている。

## 【0019】

リード6とバンプ10との結合は、一つの半導体チップ8についての全ての接合を同時に行う一括ボンディング方式（ギヤングボンディング方式）によって行われる。すなわち、図5に示すように、キャリアフィルム12と半導体チップ8とを相対的に位置決めしてリード6とバンプ10を対向させ、この状態から、図6に示すように、各リード6とバンプ10とを、加熱されたボンディングツール（図示せず）により対向方向に加圧する。図5のリード6におけるバンプ10との対向面の幅は6ないし8マイクロメートル（ $\mu\text{m}$ ）程度である。

## 【0020】

ここで、図5および図6における中央のリード6は、その中心がバンプ10の中心とほぼ一致していることから、接合の際にリード側バンプ6 aがバンプ10の底部10 bに初めから当接し、バンプ10に食い込んだ状態で接合される。

## 【0021】

他方、図5および図6における左右のリード6は、その中心がバンプ10の中心から外れており、例えば5ないし7マイクロメートル（ $\mu\text{m}$ ）程度のずれSが生じた状態でバンプ10に当接するが、加圧に応じて、バンプ10における誘導斜面10 cと、リード6における被誘導斜面6 bとの作用により、リード6がバンプ10の上面の中央に向けて誘導され、その姿勢が矯正される。また、リード6が誘導される結果として、バンプ10の口縁部10 d側からリード側バンプ6 aの被誘導斜面6 bに向けて応力が作用するから、リード6がバンプ10上でよく保持される。このとき、リード6の姿勢の変化はキャリアフィルム12を變形させつつ行われるか、あるいはリード6がキャリアフィルム12からずれることによりその拘束を脱して行われる。

## 【0022】

そして、この状態でリード6とバンプ10とが熱溶融することにより、両者が結合する。

## 【0023】

以上のとおり、本実施形態では、バンプ10の凹部10aにおける誘導斜面10cと、リード6における被誘導斜面6bとの作用により、リード6がバンプ10の上面の中央に向けて誘導される。したがって、リード6がバンプ10の中央を外れた位置に当接した場合にも、リード6のバンプ10の上面からの脱落が防止され、また、リード6が誘導される結果として、バンプ10の孔縁側からリード6に向けて応力が作用するから、リード6がバンプ10上でよく保持される。したがって、接合がより確実に行われ、半導体装置の一層の小型化と歩留まりの向上を実現できる。

## 【0024】

また本実施形態では、誘導斜面10cがバンプ10の凹部10aの全周に、また被誘導斜面6bがリード6のバンプ10との接合点を囲む全周にそれぞれ形成されているので、誘導斜面10cと被誘導斜面6bとによるリード6の誘導を、全周方向について期待することができる。

## 【0025】

また本実施形態では、図4に示すように、リード6におけるバンプ10との対向面の幅6cを、リード6の幅6dより狭く形成したので、リード6におけるバンプ10との対向面の側端がバンプ10の誘導斜面10cに誘導される可能性が向上し、これによりリード6をよく誘導できる。また、リード6の幅6dが対向面の幅6cより広いので、リード6の強度を確保して変形を抑制でき、ファインピッチ化に好適である。

## 【0026】

なお、本実施形態では、バンプ10の金メッキ層の形成を中断することで凹部10aを形成することとしたが、凹部10aの形成は他の方法、例えばバンプ10の上面への切削や打刻により行ってもよい。

## 【0027】

また本実施形態では、リード6にハーフエッチングを施すことでリード側バンプ6aを形成することとしたが、リード側バンプ6aの形成は他の方法、例えばリード側バンプ6aとなるべき部分を残してリード6を切削する方法や、別途に形成したリード側バンプ6aをリード6に接着する方法によってもよい。

【 0 0 2 8 】

また本実施形態では、バンプ 1 0 の凹部 1 0 a の全周に誘導斜面 1 0 c を、またリード側バンプ 6 a の全周に被誘導斜面 6 b を形成することとしたが、誘導斜面 1 0 c や被誘導斜面 6 b はいずれも全周に設ける必要はなく、例えばリード 6 の幅方向の左右面にのみ被誘導斜面 6 b を、またこれに対応する凹部 1 0 a の 2 カ所に誘導斜面 1 0 c をそれぞれ設けることとしてもよい。

【 0 0 2 9 】

また本実施形態では、リード 6 とバンプ 1 0 とを熱溶融により結合することとしたが、両者は公知の他の種々の方法、例えば導体粉末を分散保持させた樹脂材を用いる方法によって結合してもよく、かかる方法も本発明の範疇に属するものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態におけるバンプの形成工程を示す正面図である。

【 図 2 】 バンプを示す斜視図である。

【 図 3 】 リード側バンプの形成工程を示す側面図であり、( a ) はハーフエッチング前、( b ) はハーフエッチング後の状態を示す。

【 図 4 】 リードの先端部を示す斜視図である。

【 図 5 】 リードとバンプとの接合工程を示す正面図であり、両者を対向させた状態を示す。

【 図 6 】 リードとバンプとの接合工程を示す正面図であり、両者を加圧した状態を示す。

【 図 7 】 キャリアフィルムを利用した半導体装置の製造工程を示す平面図である。

【 図 8 】 キャリアフィルムを利用した半導体装置の製造工程を示す側面図である。

【 図 9 】 フリップチップ方式による半導体装置の製造工程を示す側面図である。

【 図 1 0 】 従来の半導体装置における不良品の発生原因を示す正面図であ

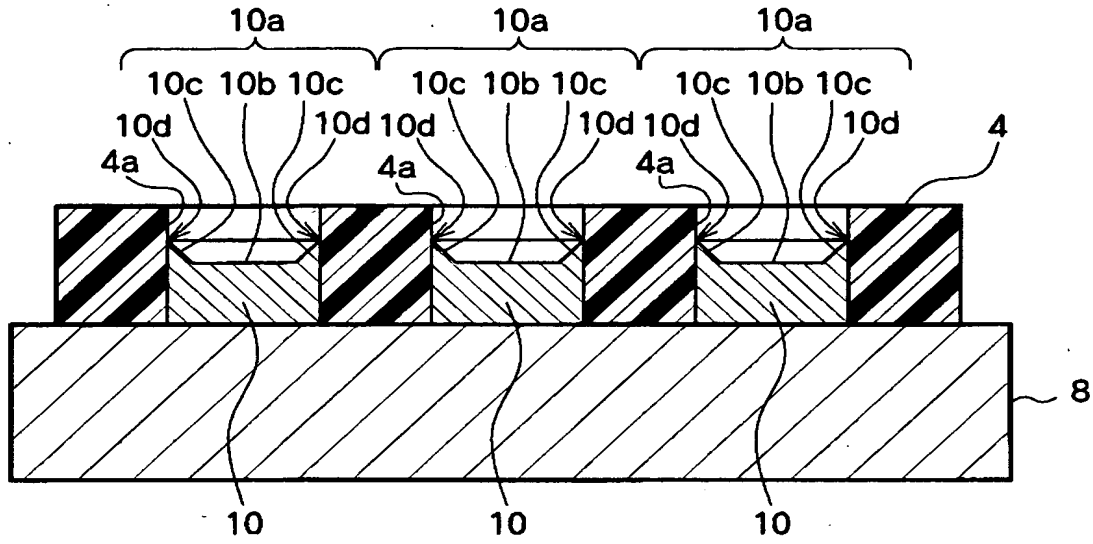
る。

【符号の説明】

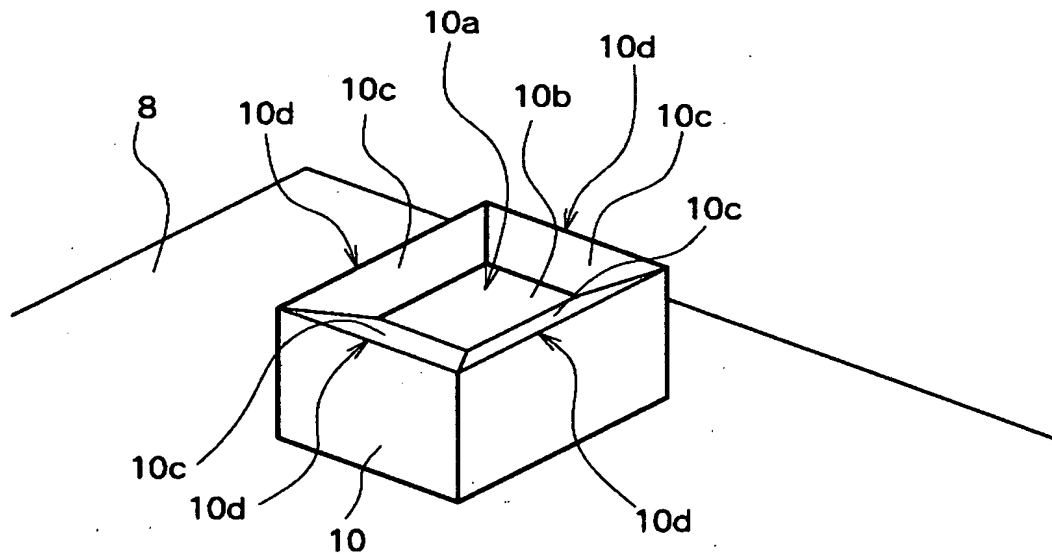
2, 12 キャリアフィルム、4, 7 マスク層、6, 76 リード、6 a  
リード側バンプ、6 b 被誘導斜面、6 c 対向面の幅、6 d リードの幅、8  
, 78 半導体チップ、10, 80 バンプ、10 a 凹部、10 b 底部、1  
0 c 誘導斜面、10 d 口縁部。

【書類名】 図面

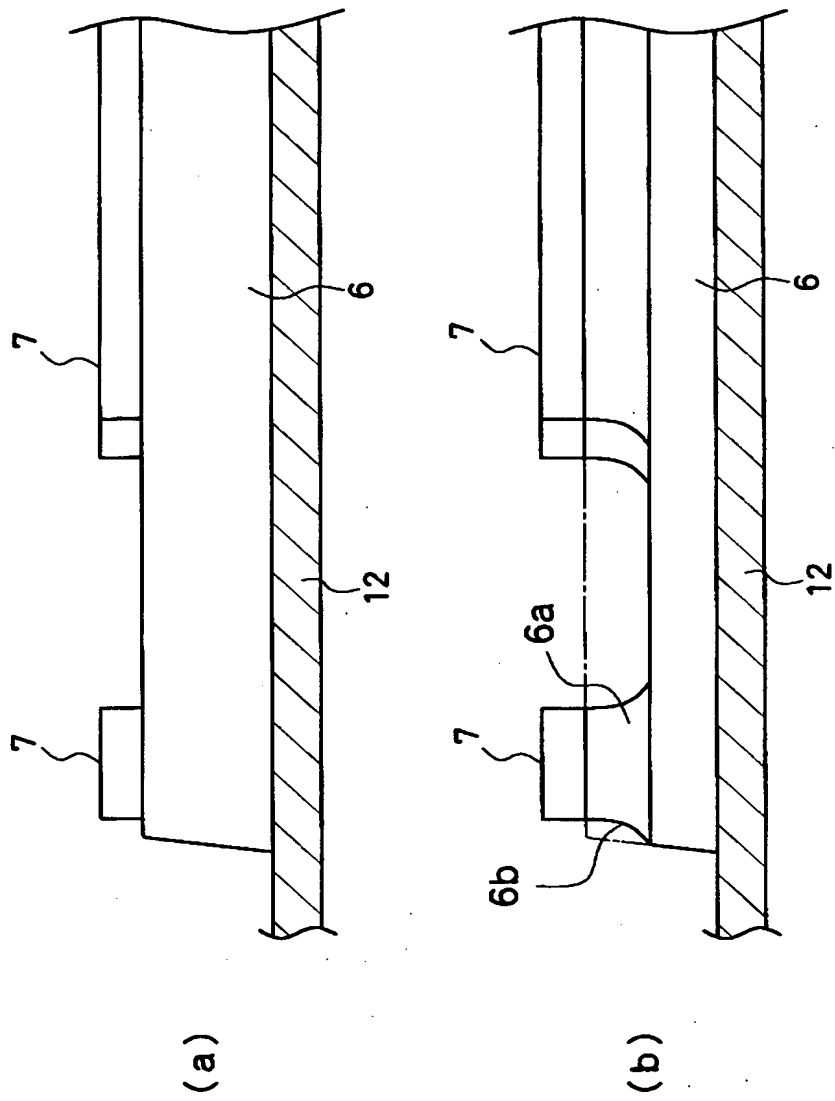
【図1】



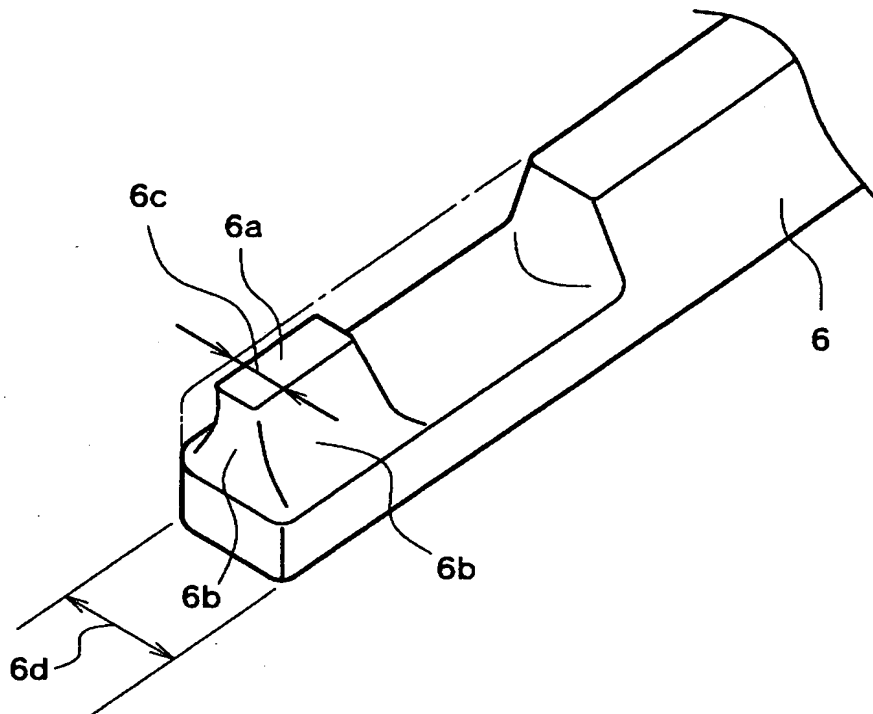
【図2】



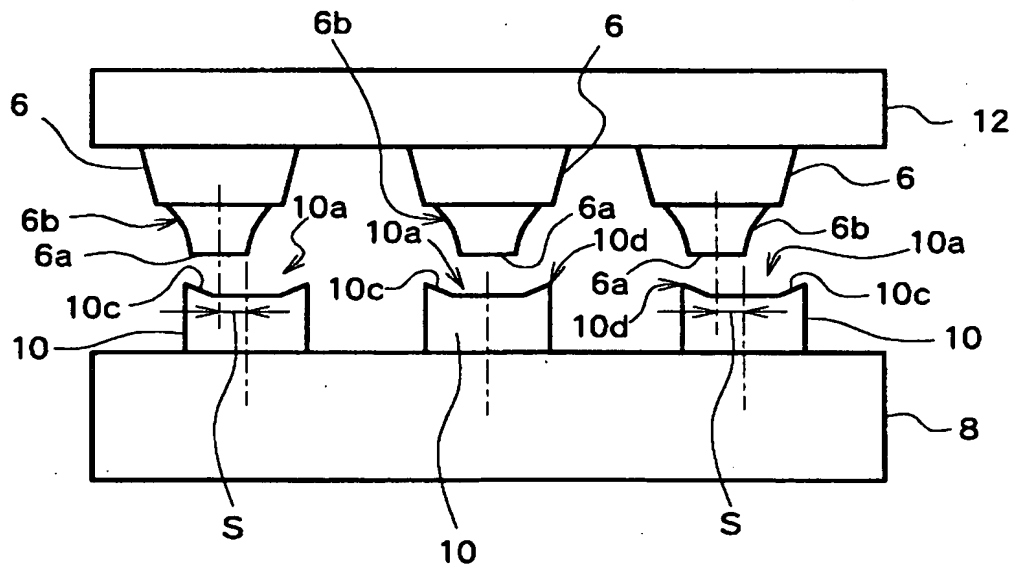
【图3】



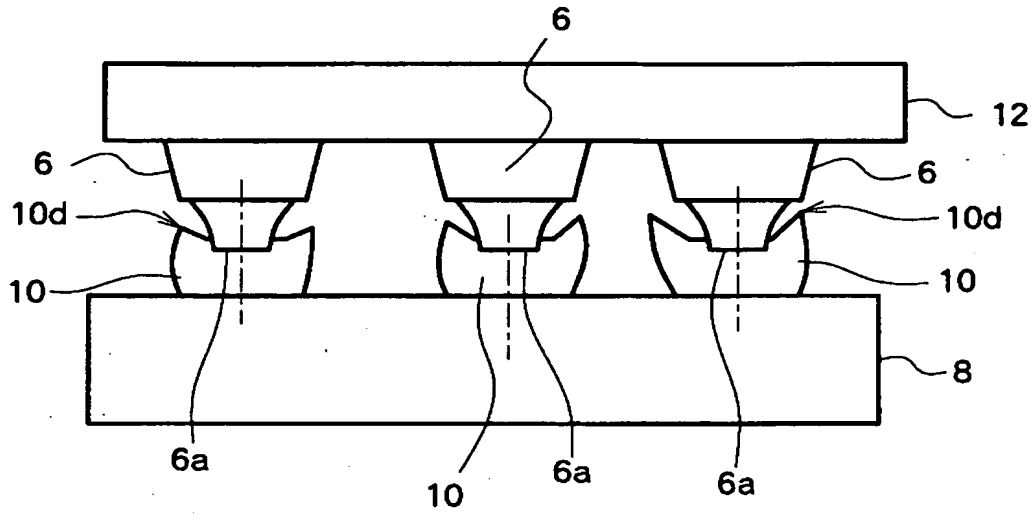
【图 4】



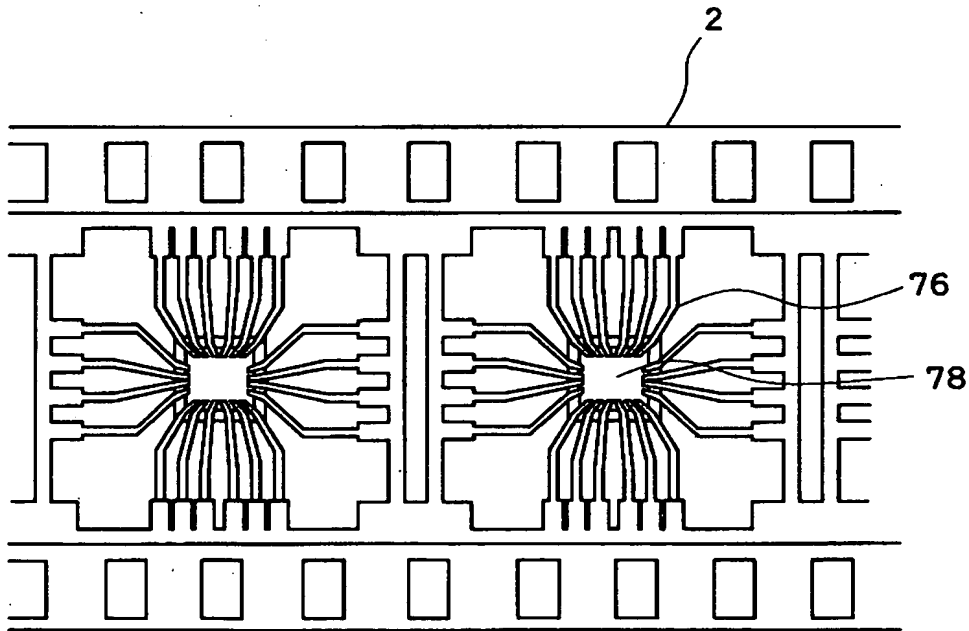
【图 5】



【図 6】

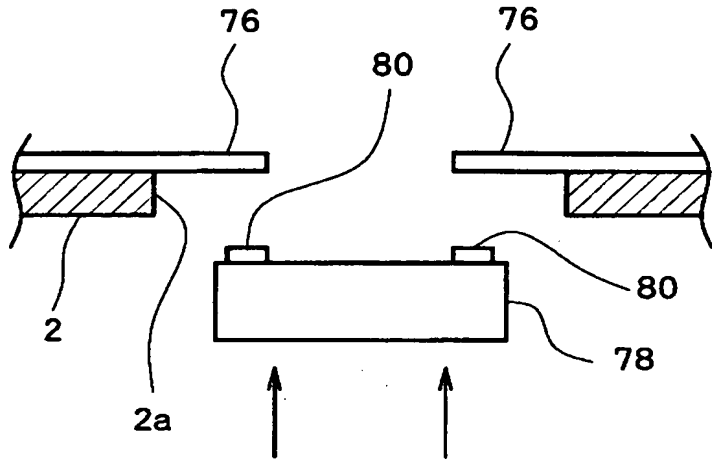


【図 7】

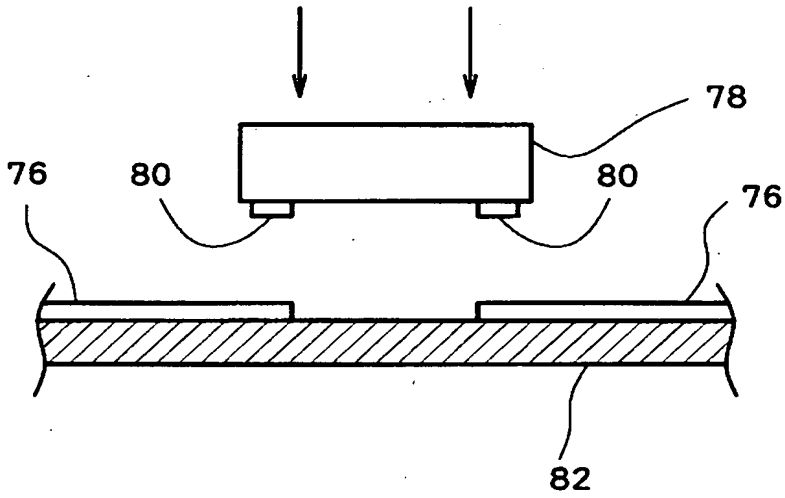




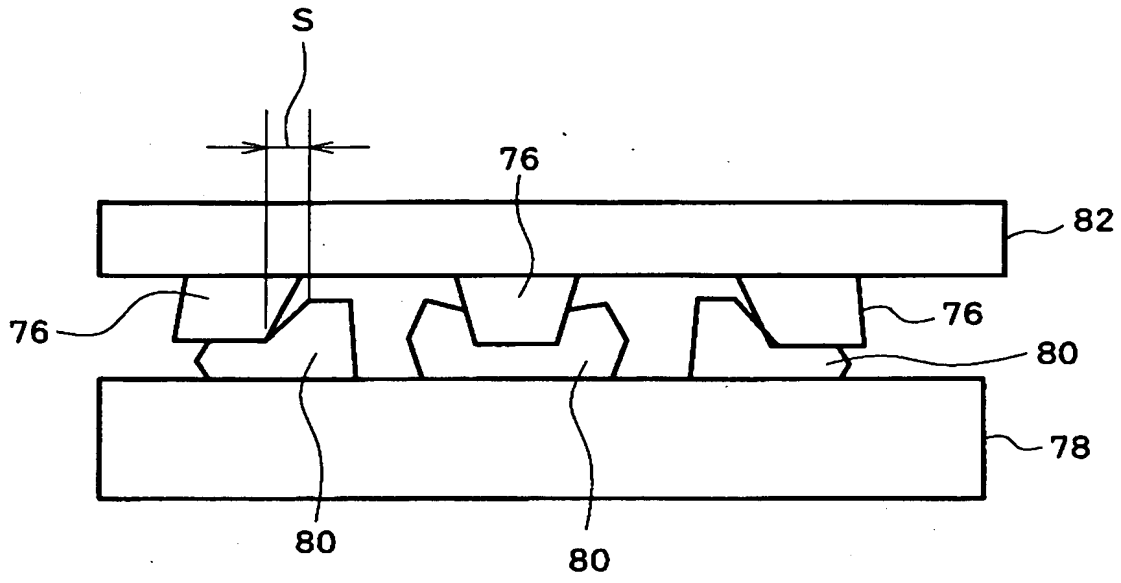
【图 8】



【图 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リードとバンプとの間の滑りや脱落を防ぎ、半導体装置を一層小型化し歩留まりを向上する。

【解決手段】 バンプ10の凹部10aにおける誘導斜面10cと、リード6における被誘導斜面6bとの作用により、リード6がバンプ10の上面の中央に向けて誘導される。リード6の姿勢が矯正されてバンプ10の上面からの脱落が防止される。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000146722]

1. 変更年月日 1990年 8月 9日  
[変更理由] 新規登録  
住所 東京都武蔵村山市伊奈平2丁目51番地の1  
氏名 株式会社新川